

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-261883

(43)Date of publication of application : 03.10.1997

(51)Int.Cl.

H02J 7/10

H01M 10/44

H02J 7/02

(21)Application number : 08-066293

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 22.03.1996

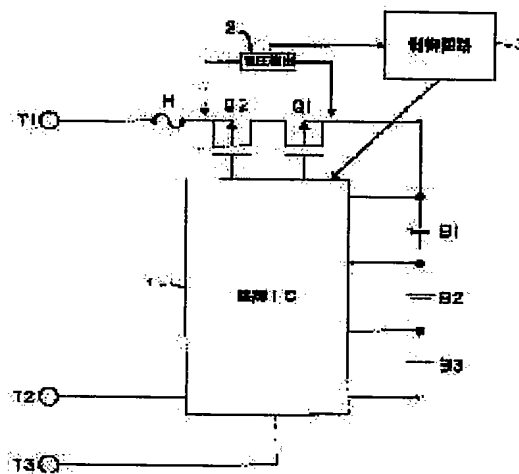
(72)Inventor : TAMAI MIKITAKA
MIYATA HISAKATSU

(54) CHARGING CONTROL OF SECONDARY BATTERY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a failure of a charging apparatus resulting from a secondary battery which generates deterioration of characteristic or short-circuiting by inhibiting the charging when a battery voltage of the secondary battery during the charging exceed the preset voltage for the period longer than the predetermined period.

SOLUTION: Between the terminals T1, T2 of a pack battery, three secondary batteries B1, B2, B3, an over current protection fuse H, a charging control switch Q1 and a discharging control switch Q2 are connected in series. A control circuit 3 compensates for a preset voltage depending on a charging current measured with a voltage detecting circuit 2 and a protection circuit IC1 detects each battery voltage to compare each detected voltage with the compensated preset voltage. Here, when any battery voltage becomes higher than the compensated preset voltage and this condition is continued for the period exceeding the preset period, an abnormal signal is output from an output terminal T3 and a charging control switch Q1 is cut off to inhibit charging of the secondary batteries B1, B2 and B3.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.08.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3500000

[Date of registration] 05.12.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3500000号
(P3500000)

(45) 発行日 平成16年 2 月23日 (2004. 2. 23)

(24) 登録日 平成15年12月 5 日 (2003. 12. 5)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

H 0 2 J 7/10

H 0 2 J 7/10

B

J

H 0 1 M 10/44

H 0 1 M 10/44

A

H 0 2 J 7/02

H 0 2 J 7/02

H

請求項の数 3 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-66293
(22) 出願日 平成 8 年 3 月22日 (1996. 3. 22)
(65) 公開番号 特開平9-261883
(43) 公開日 平成 9 年10月 3 日 (1997. 10. 3)
審査請求日 平成12年 8 月23日 (2000. 8. 23)

(73) 特許権者 000001889
三洋電機株式会社
大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号
(72) 発明者 玉井 幹隆
大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号
三洋電機株式会社内
(72) 発明者 宮田 寿勝
大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号
三洋電機株式会社内
(74) 代理人 100111383
弁理士 芝野 正雅
審査官 右田 勝則

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 二次電池の充電制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 二次電池と、この二次電池と直列に接続されたヒューズと、充電されている前記二次電池の電池電圧を検出する電圧検出回路と、検出された電池電圧と予め設定された設定電圧とを比較する保護回路とを備えたパック電池の充電を制御する方法であって、前記保護回路は、検出された電池電圧が所定時間を超えて前記設定電圧以上であると、前記二次電池を放電し、この放電電流により前記ヒューズを溶断して前記二次電池の充電を不可とすることを特徴とするパック電池の充電制御方法。

【請求項 2】 請求項 1 のパック電池の充電制御方法において、前記設定電圧は、前記二次電池に供給される充電電流に略比例するように設定されることを特徴とするパック電池の充電制御方法。

【請求項 3】 直列接続された複数の二次電池と、これら二次電池と直列に接続されたヒューズと、充電されている前記二次電池の各々の電池電圧を検出する電圧検出回路と、検出された各々の電池電圧の最大電圧と最小電圧との差を算出する保護回路とを備えたパック電池の充電を制御する方法であって、前記保護回路は、算出された差電圧が予め設定された所定電圧以上であると、前記二次電池を放電し、この放電電流により前記ヒューズを溶断して前記二次電池の充電を不可とすることを特徴とするパック電池の充電制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、二次電池の充電制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】充放電可能な二次電池を電源とする携帯用電子機器の小型化、軽量化に伴い、二次電池においても、小型化、軽量化、高容量化が要求されている。このような要求に応える二次電池として、近年、リチウムイオン二次電池が実用化されている。

【0003】リチウムイオン二次電池は、通常、定電圧充電を行うが、所定の停止電圧（二次電池を過充電劣化しない電圧）に達すると、充電を停止して、二次電池を過充電による劣化から保護するようにしている。また、斯る二次電池の複数個を直列接続して用いる場合には、特開平4-331425号公報に開示されているように、直列接続されている二次電池のいずれかが停止電圧に到達すると、充電を停止するようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】前述のようにして、二次電池を過充電劣化から保護することができるが、前述の保護装置は、二次電池が停止電圧にまで充電されると、充電を停止するが、二次電池の電池電圧が停止電圧以下に低下すると、二次電池の充電を行うことができるものである。

【0005】従って、二次電池に劣化や短絡等の致命的な損傷が発生したとしても、二次電池の電池電圧が、充電停止電圧を越えない限り充電が行われてしまう。その結果、充電装置の損傷や、損傷を受けた二次電池の使用による電子器機器の故障を招く恐れがある。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の本発明は、二次電池と、この二次電池と直列に接続されたヒューズと、充電されている前記二次電池の電池電圧を検出する電圧検出回路と、検出された電池電圧と予め設定された設定電圧とを比較する保護回路とを備えたバック電池の充電を制御する方法であって、前記保護回路は、検出された電池電圧が所定時間を超えて前記設定電圧以上であると、前記二次電池を放電し、この放電電流により前記ヒューズを溶断して前記二次電池の充電を不可とすることを特徴としている。

【0007】請求項2に記載の本発明は、請求項1のバック電池の充電制御方法において、前記設定電圧は、前記二次電池に供給される充電電流に略比例するように設定されることを特徴としている。

【0008】請求項3に記載の本発明は、直列接続された複数の二次電池と、これら二次電池と直列に接続されたヒューズと、充電されている前記二次電池の各々の電池電圧を検出する電圧検出回路と、検出された各々の電池電圧の最大電圧と最小電圧との差を算出する保護回路とを備えたバック電池の充電を制御する方法であって、前記保護回路は、算出された差電圧が予め設定された所定電圧以上であると、前記二次電池を放電し、この放電電流により前記ヒューズを溶断して前記二次電池の充電を不可とすることを特徴としている。

【0009】

【0010】

【0011】

【発明の実施の形態】図1は本発明の一実施例の回路図を備えたバック電池を示している。このバック電池は、正極端子T1及び負極端子T2間に、3個のリチウムイオン二次電池（以下、単に二次電池という）B1～B3を直列接続している。

【0012】また、第1二次電池B1と正極端子T1との間には、過電流の保護のためのヒューズHと、二次電池B1～B3の充放電を制御する充電制御スイッチQ1及び放電制御スイッチQ2とを直列接続している。充電制御スイッチQ1及び放電制御スイッチQ2は、MOSFETから構成される。

【0013】保護IC1は、二次電池B1～B3の各電池電圧を検出して、充電制御スイッチQ1及び放電制御スイッチQ2を制御する。更に、保護IC1は、充電制御スイッチQ1及び／または放電制御スイッチQ2を遮断すると、出力端子T3より異常信号を出力する。

【0014】電圧検出回路2は、充電制御スイッチQ1及び放電制御スイッチQ2の両端電圧を検出することによって、二次電池B1～B3を流れる充電電流Icを測定する。

【0015】制御回路3は、電圧検出回路2により測定された充電電流Icに基づいて前記設定電圧Vaを補正する。保護IC1により検出される二次電池B1～B3の電池電圧V1～V3は、これら二次電池B1～B3に充電電流Icが流れている状態（所謂、閉回路状態）で検出されるため、閉回路上のインピーダンスRの影響を受け、実際の電池電圧にIcRを付加した値となる（即ち、二次電池B1の実際の電圧をVbとすると、 $V1 = Vb + IcR$ となる）。従って、設定電圧Vaにおいても、斯るIcR分を補償するように、 $Va = Vo + IcR$ の算出式に基づき補正される（図2参照）。

【0016】図3は本発明の第1実施例の動作を示す動作フローチャートである。ステップS1において、充電制御スイッチQ1及び放電制御スイッチQ2をオン状態として、二次電池B1～B3の充電が開始される。この充電は、定電流充電、定電圧充電またはパルス充電、あるいはこれらを適宜に組み合わせて行われる。

【0017】ステップS2において、制御回路3は、電圧検出回路2により測定された充電電流Icに基づいて設定電圧Vaを、 $Va = Vo + IcR$ の算出式に基づき補正し、この補正された設定電圧Vaを保護IC1に指示する。ステップS3において、保護回路IC1は、二次電池B1～B3の各電池電圧V1～V3を検出し、検出された各電池電圧と補正された設定電圧Vaとを比較する。そして、いずれの電池電圧V1～V3も設定電圧Vaより低い場合、ステップS1に戻り、二次電池B1～B3の充電を継続する。

【0018】検出された電池電圧 $V_1 \sim V_3$ のいずれかが設定電圧 V_a 以上となると、ステップS4において、斯る状態の継続時間Timeが、所定時間TA以上であるか否かを判断する。そうでない場合、ステップS1に戻り、二次電池B1～B3の充電を継続する。

【0019】一方、検出された電池電圧 $V_1 \sim V_3$ のいずれかが設定電圧 V_a 以上となり、この状態の時間が所定時間TAを越えて継続すると、ステップS5において、出力端子T3より異常信号を出力する。更にステップS6において、二次電池B1～B3の充電を禁止するべく、充電制御スイッチQ1を遮断する。また、放電制御スイッチQ2も遮断するのが好ましい。

【0020】更に、ステップS7において、充電制御スイッチQ1及び放電制御スイッチQ2の遮断が正常に行われているかどうかの確認が行われる。そして、正常に遮断されていると処理は終了するが、そうでない場合、ステップS8において、ヒューズHを強制的に遮断する。

【0021】斯るヒューズHを遮断するための回路図は、図4に示すように。ヒューズHに熱的に結合された遮断抵抗Rsとこれに直列接続されたサイリスタTHとからなる遮断回路を、二次電池B1の正極側と負極端子T2との間に接続し、制御回路3がサイリスタTHを制御する構成である。制御回路3がサイリスタTHをオン状態とすると、二次電池B1～B3から遮断抵抗Rsに電流が流れる。よって、遮断抵抗Rsが発熱し、ヒューズHが溶断する。

【0022】図5は本発明の第2実施例の動作を示す動作フローチャートである。ステップS11において、充電制御スイッチQ1及び放電制御スイッチQ2をオン状態として、二次電池B1～B3の充電が開始される。この充電は、定電流充電、定電圧充電またはパルス充電、あるいはこれらを適宜に組み合わせて行われる。

【0023】ステップS12において、保護回路IC1は、二次電池B1～B3の電池電圧 $V_1 \sim V_3$ を検出してこれら電池電圧 $V_1 \sim V_3$ の中で、最大電圧 V_{max} と最低電圧 V_{min} との差電圧を算出する。そして、この差電圧と予め設定された所定電圧 V_o とを比較する。更に、同ステップにおいては、最大電圧 V_{max} を前述の設定電圧 V_a と比較する。この場合も、設定電圧は前述のように充電電流に対応して補正される。

【0024】そして、差電圧が所定電圧 V_o より大きく、かつ最大電圧 V_{max} が設定電圧 V_a より大きい場合（これは、二次電池B1～B3の電池特性がばらついているか、あるいはいずれかの電池が短絡していること

を表している）、ステップS14において、出力端子T3より異常信号を出力する。更にステップS15において、二次電池B1～B3の充電を禁止するべく、充電制御スイッチQ1及び放電制御スイッチQ2も遮断する。あるいはヒューズHを強制的に遮断する。

【0025】ところで、本発明により充電制御される二次電池B1～B3は、いずれかが劣化している、各電池の特性が大きくばらついた状態となっている、またはいずれかが短絡している等、正常に使用できない状態となっている場合が多い。従って、このようなパック電池は、廃棄処分とするのが好ましいが、二次電池B1～B3が充電状態にあると、非常に危険である。

【0026】そこで、図6に示すように、正極端子T1及び負極端子T2間に、制御回路3により制御されるサイリスタTH2を接続し、二次電池B1～B3の異常が検出されると、二次電池B1～B3を強制放電して、二次電池B1～B3の充電量を低減するのがよい。

【0027】

【発明の効果】本発明によれば、二次電池が劣化したり、各電池の特性が大きくばらついたり、または何れかの電池が短絡している等、正常に使用できない状態となっていることを検出して充電を不可とするので、パック電池の充電に伴う充電装置の故障等を防止することができる。更に、正常に使用できないパック電池は、放電状態とするため、これを廃棄する場合に安全な状態とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の回路図である。

【図2】本発明により補正される設定電圧を示すグラフである。

【図3】本発明の第1実施例を示す動作フローチャートである。

【図4】本発明の回路図である。

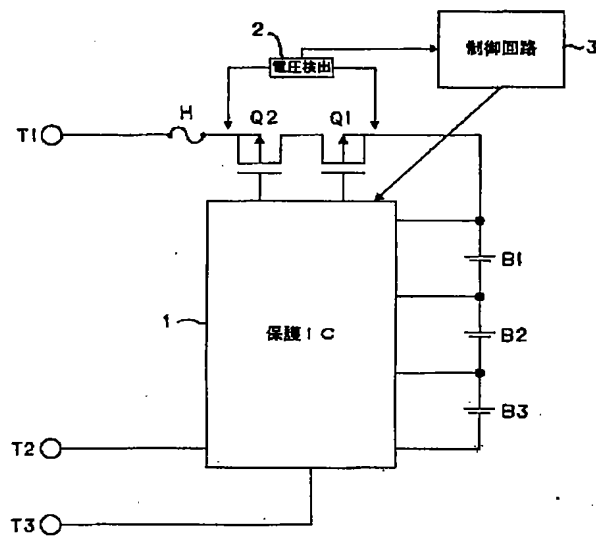
【図5】本発明の第2実施例を示す動作フローチャートである。

【図6】本発明の回路図である。

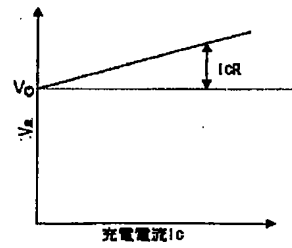
【符号の説明】

B1～B3 二次電池
Q1 充電制御スイッチ
Q2 放電制御スイッチ
H ヒューズ
1 保護IC
2 電圧検出回路
3 制御回路

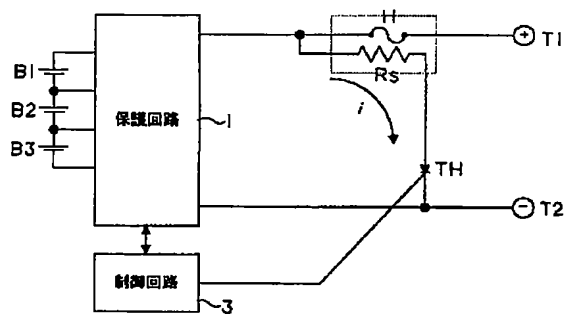
【図1】



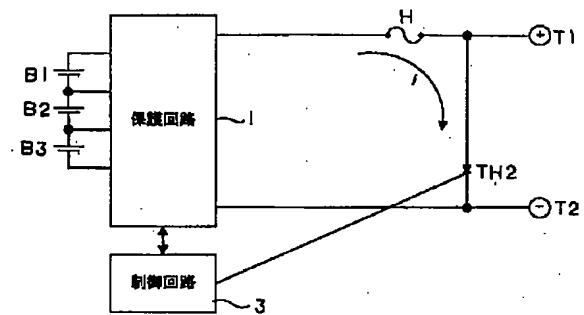
【図2】



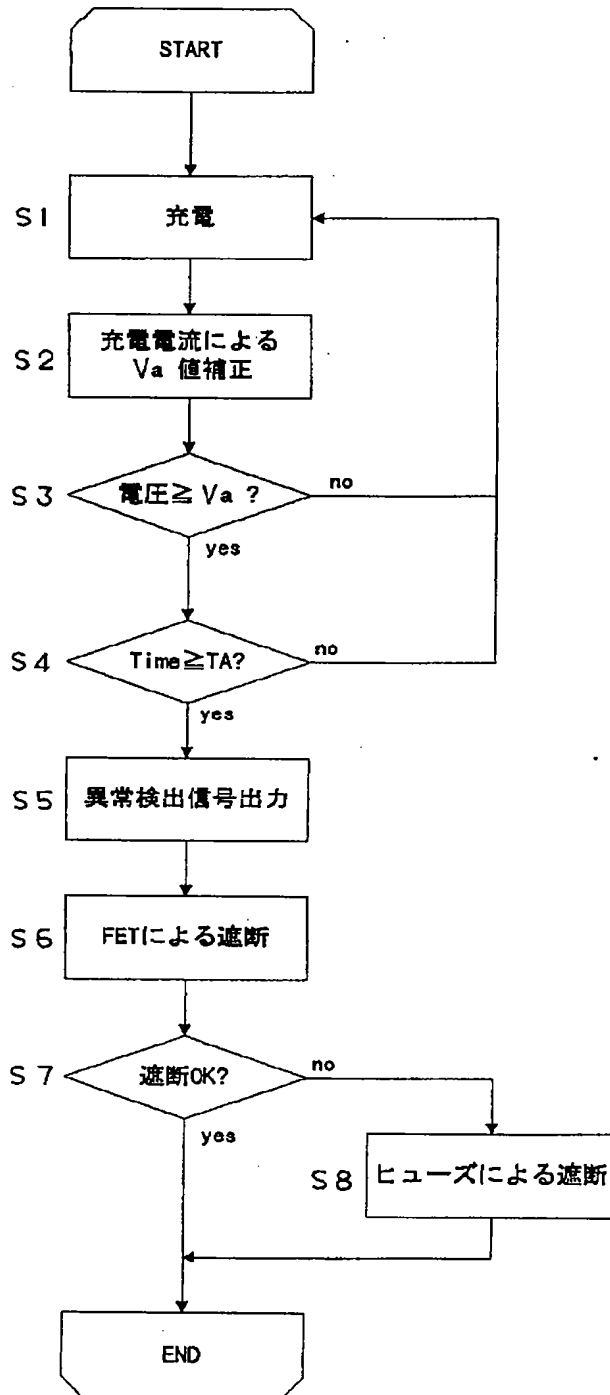
【図4】



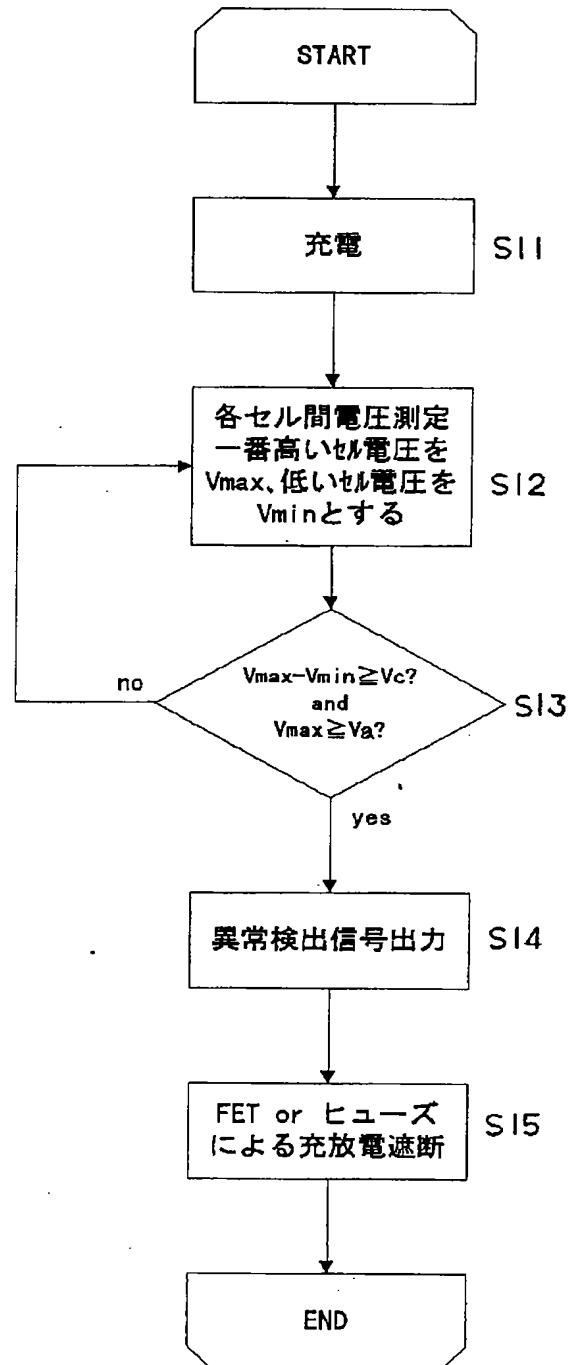
【図6】



【図3】



【図5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 平 2 - 250634 (J P , A)
特開 平 8 - 116627 (J P , A)
特開 平 7 - 154922 (J P , A)
特開 平 6 - 141489 (J P , A)
特開 平 7 - 23532 (J P , A)
特開 平 7 - 290508 (J P , A)
特開 平 8 - 98414 (J P , A)
実開 平 6 - 57051 (J P , U)
国際公開94 / 10718 (W O , A 1)
国際公開94 / 09527 (W O , A 1)

(58)調査した分野(Int. Cl. 7, D B 名)
H02J 7/00 - 7/10
H01M 10/44
H02H 7/18